

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28. 4. 2004

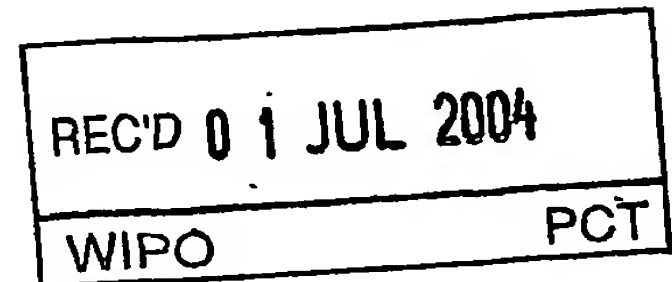
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 4月 6日  
Date of Application:

出願番号 特願2004-112485  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2004-112485]

出願人 本田技研工業株式会社  
Applicant(s):

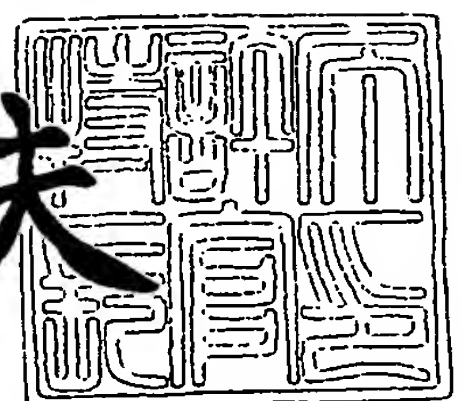


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 PH4121T  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02G 1/043  
F02G 1/057

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内  
【氏名】 森 正芳

【特許出願人】  
【識別番号】 000005326  
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100067840  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 江原 望

【選任した代理人】  
【識別番号】 100098176  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中村 訓

【選任した代理人】  
【識別番号】 100112298  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小田 光春

【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2003-134131  
【出願日】 平成15年 5月13日

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 044624  
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0003427 ..

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

スターリング機関加熱源が高温の加熱流体であり、複数個のシリンダ内の作動流体をそれぞれ加熱する複数個の加熱器を前記加熱流体が直列に流れて、前記作動流体が加熱される多段スターリング機関であって、  
前記複数個の加熱器と、前記複数個のシリンダ内の作動流体をそれぞれ冷却する複数個の冷却器と、前記加熱器および冷却器に介装された複数個の再生器とからなり、前記複数個の加熱器は前記複数個のシリンダの一端にそれぞれ接続されるとともに、前記複数個の冷却器は前記複数個のシリンダの他端にそれぞれ接続されて、複数個の熱交換器が構成され、  
該複数個の熱交換器は、前記複数個のシリンダ間に配置されたことを特徴とする多段スターリング機関。

**【請求項 2】**

前記複数個のシリンダ内のピストンに連結された出力軸と、該出力軸に連結された発電機とは、前記多段スターリング機関のケースに密封されたことを特徴とする請求項 1 記載の多段スターリング機関。

**【請求項 3】**

前記発電機のケースは、多段スターリング機関のケースの一部に共用されたことを特徴とする請求項 2 記載の多段スターリング機関。

**【請求項 4】**

前記加熱流体は、内燃機関から排出される排気ガスであり、該排気ガスを流す上流側排気管が前記シリンダの両側を迂回して前記加熱器の両側部に接続されたことを特徴とする請求項 1 記載の多段スターリング機関。

**【請求項 5】**

前記加熱器で作動流体と熱交換した排気ガスを流す下流側排気管は、該加熱器に隣接したシリンダの両側を迂回した後、下流側で集合したことを特徴とする請求項 1 記載の多段スターリング機関。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多段スターリング機関

【技術分野】

【0001】

本発明は、加熱流体が複数個のシリンダを直列に加熱するコンパクトな多段スターリング機関に関し、特に、自動車に搭載される内燃機関の排気ガスを加熱流体とした車載用多段スターリング機関に関するものである。

【背景技術】

【0002】

スターリング機関を大別すると、図7に図示されるように、

(1) 直列に接続された加熱器H、再生熱交換器Rおよび冷却器Cを介して2個のシリンダ $S_1$ 、 $S_2$ の頂部空間が連通され、各シリンダ $S_1$ 、 $S_2$ にそれぞれパワーシリンダ $P_1$ 、 $P_2$ が摺動自在に嵌装された $\alpha$ 形スターリング機関と、

(2) 1個のシリンダS内にディスプレイサピストンDPとパワーピストンPPとが直列に嵌装され、ディスプレイサピストンDPで仕切られたシリンダ内部2空間 $S_A$ 、 $S_B$ が、直列に接続された加熱器H、再生熱交換器Rおよび冷却器Cを介して連通されてなる $\beta$ 形スターリング機関と、

(3) ディスプレーサピストンDPが嵌装されたディスプレイサシリンダDSと、パワーピストンPPが嵌装されたパワーシリンダPSとからなり、ディスプレイサピストンDPで仕切られたディスプレイシリンダ内部2空間 $DS_A$ 、 $DS_B$ が、直列に接続された加熱器H、再生熱交換器Rおよび冷却器Cを介して連通されるとともに、冷却器Cに接続されるディスプレイサシリンダDSの一方の内部空間 $DS_B$ は、パワーシリンダPSの頂部空間 $PS_A$ に連通されてなる $\gamma$ 形スターリング機関と、

(4) 相互に縦横平行に4個のシリンダ $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ が配置され、隣り合うシリンダの一方のシリンダ頂部空間 $S_A$ と他方のシリンダ底部空間 $S_B$ とを接続する管路Pに加熱器H、再生熱交換機Rおよび冷却器Cがそれぞれ直列に介装され、4個のシリンダ $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ の中央に図示されない回転傾斜板が配置され、この回転傾斜板に4個のシリンダ $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ のパワーピストン $PP_1$ 、 $PP_2$ 、 $PP_3$ 、 $PP_4$ が連結されてなるダブルアクティング形スターリング機関とが存在する。

【0003】

水冷式内燃機関に2個の $\beta$ 形スターリング機関が付設された特許文献1に記載の廃熱利用装置では、一方の $\beta$ 形スターリング機関は、前記水平式内燃機関の冷却水を熱源として動作し、他方の $\beta$ 形スターリング機関は、前記水冷式内燃機関の排気ガスを熱源として動作するようになっていた。

【0004】

【特許文献1】 特開平1-294946号公報 1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述した廃熱利用装置においては、2個の $\beta$ 形スターリング機関の熱源が、冷却水と排気ガスであるため、配管が複雑化し、しかも、高い密封性が要求される結果、装置全体の小型軽量化と、コストダウンが困難であった。

【0006】

また、一方の $\beta$ 形スターリング機関は、排気ガスより低温の100℃程度の冷却水を熱源としているため、スターリング機関のシリンダは2個であっても、出力および効率が低かった。

【0007】

本願発明は、このような難点を克服した軽量・コンパクトで、信頼性が高く低コストで、しかも出力・効率の高い多段スターリング機関を提供することを目的としたものであ

る。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1記載の発明は、多段スターリング機関加熱源が高温の加熱流体であり、複数個のシリンダ内の作動流体をそれぞれ加熱する複数個の加熱器を前記加熱流体が直列に流れて、前記作動流体が加熱される多段スターリング機関であって、前記複数個の加熱器と、前記複数個のシリンダ内の作動流体をそれぞれ冷却する複数個の冷却器と、前記加熱器および冷却器に介装された複数個の再生器とからなり、前記複数個の加熱器は前記複数個のシリンダの一端にそれぞれ接続されるとともに、前記複数個の冷却器は前記複数個のシリンダの他端にそれぞれ接続されて、複数個の熱交換器が構成され、該複数個の熱交換器は、前記複数個のシリンダ間に配置されたことを特徴とするものである。

【0009】

請求項2記載の発明は、前記複数個のシリンダ内のピストンに連結された出力軸と、該出力軸に連結された発電機とは、前記多段スターリング機関のケースに密封されたことを特徴とするものである。

【0010】

請求項3記載の発明は、前記発電機のケースは、多段スターリング機関のケースの一部に共用されたことを特徴とするものである。

【0011】

請求項4記載の発明は、前記加熱流体は、内燃機関から排出される排気ガスであり、該排気ガスを流す上流側排気管が前記シリンダの両側を迂回して前記加熱器の両側部に接続されたことを特徴とするものである。

【0012】

請求項5記載の発明は、前記加熱器で作動流体と熱交換した排気ガスを流す下流側排気管は、該加熱器に隣接したシリンダの両側を迂回した後、下流側で集合したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0013】

請求項1記載の発明では、高温の加熱流体を複数個の多段スターリング機関の加熱源とし、複数個のシリンダ内の作動流体をそれぞれ加熱する複数個の加熱器を前記加熱流体が直列に流れて、前記作動流体が加熱されるようになっているので、1個のシリンダのみの単段のスターリング機関に比べて、加熱流体のエネルギーを多く回収したスターリング機関全体の出力を増大させることができる。

【0014】

また、加熱器、再生器および冷却器よりなる熱交換器が複数個のシリンダ間に配置されているため、小型軽量化が可能となり、さらに、加熱流体が1種類であるため、構造が単純化されてコストダウンが可能となる。

【0015】

請求項2記載の発明では、多段スターリング機関の出力軸のシールが不要となり、シールに伴う摩擦が削減されて、出力および耐久性が向上するとともに、原子量の小さなヘリウムのような漏洩性の高い気体を作動流体とすることができて、流動抵抗が低下し、しかも作動流体の漏洩による運転コストの増大を回避することが可能となる。

【0016】

請求項3記載の発明では、構成部材を単純節減化して、小型軽量化を図ることができるとともに、コストダウンを推進できる。

【0017】

請求項4記載の発明では、高温の排気ガスを加熱流体とし、かつこの加熱流体を複数個の加熱器でも複数段に亘って加熱源として利用するため、排気エネルギーを有効かつ効率良く電気エネルギーに変換することができ、また、多段スターリング機関の厚みや、隣接するシリンダ間隔と縮小して、小型化を図ることができる。



## 【0018】

請求項5記載の発明では、請求項4記載の発明と同様に、多段スターリング機関の厚みや、隣接するシリンダ間隔を縮小して、小型化を図ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、図1ないし図4に図示された本出願に係る多段スターリング機関の一実施形態について説明する。

## 【0020】

本実施形態の2段スターリング機関1は、図示されない自動車に搭載される内燃機関に付設されるもので、該内燃機関より排出された後、図示されない排気浄化装置により浄化された排気ガスを熱源とし、また、前記内燃機関に付設されたクーラで冷却された冷却水を冷源とし、作動流体は、ヘリウム ( $\text{He}_2$ ) ガスである。

## 【0021】

また、2段スターリング機関1は、図1および図4に図示されるように、第1段スターリング機関2と第2段スターリング機関3とよりなり、この第1段スターリング機関2および第2段スターリング機関3の各第1シリンダ4および第2シリンダ5は、それぞれ上下鉛直方向に指向し、第1熱交換器40および第2熱交換器41の長手方向の寸法の和に略等しい間隔を存して配置され、第1シリンダ4および第2シリンダ5の上部には、それぞれ第1ディスプレイサピストン6および第2ディスプレイサピストン7が摺動自在に嵌装され、さらに、その下方にそれぞれ第1パワーピストン8および第2パワーピストン9が摺動自在に嵌装され、第1ディスプレイサピストン6および第2ディスプレイサピストン7のピストンロッド6a、7aは第1パワーピストン8および第2パワーピストン9を摺動自在に貫通している。

## 【0022】

さらに、各第1シリンダ4および第2シリンダ5の下端面に、1対のカムシャフトホルダー10、11がそれぞれ一体に付設され、このカムシャフトホルダー10、11にそれぞれカムシャフト12、13が回転自在に枢支され、第1ディスプレイサピストン6および第1パワーピストン8のピストンロッド6a、8aは、周知のクロスヘッド機構、ロンビック機構またはスコッチヨーク機構の如き連結機構14を介してカムシャフト12に連結されるとともに、第2ディスプレイサピストン7、第2パワーピストン9のピストンロッド7a、9aは、前述したような連結機構15を介してカムシャフト13に連結され、第1ディスプレイサピストン6および第2ディスプレイサピストン7は、第1パワーピストン8および第2パワーピストン9に対してそれぞれ約 $90^\circ$ 進んだ位相差に設定され、しかも両第1ディスプレイサピストン6、第2ディスプレイサピストン7の間には $180^\circ$ の位相差に設定されている。

## 【0023】

さらにまた、カムシャフト12、13の中間に位置して発電機30が配置され、この発電機30の回転軸30a、30bはそれぞれカムシャフト12、13に一体に直結されており、第1段スターリング機関2および第2段スターリング機関3が稼動状態になると、発電機30は回転駆動されるようになっている。

## 【0024】

第1シリンダ4および第2シリンダ5の中間に位置して、第1熱交換器40および第2熱交換器41が前後(図4では左右)に配設され、第1熱交換器40には、上方から下方に亘って第1加熱器16、第1再生熱交換器18、第1冷却器20が配置されるとともに、第2熱交換器41には、上方から下方に亘って第2加熱器17、第2再生熱交換器19、第2冷却器21が配設され、第1熱交換器40の第1加熱器16、第1再生熱交換器18、第1冷却器20内では、高圧ヘリウムガスが上下方向へ流動することができるヘリウムガス流路が形成され、また、第2熱交換器41の第2加熱器17、第2再生熱交換器19、第2冷却器21内も同様にヘリウムガス流路が形成されている。

## 【0025】

そして、第1ディスプレイサピストン6で上下に第1シリンダ4内空間が仕切られた第1上部シリンダ室22、第1下部シリンダ室23は、この第1上部シリンダ室22、第1下部シリンダ室23に隣接した連通路24、25と、第1加熱器16、第1再生熱交換器18、第1冷却器20とを介して連通し、また、第2ディスプレイサピストン7で上下に第2シリンダ5内空間が仕切られた第2上部シリンダ室26、第2下部シリンダ室27は、この第2上部シリンダ室26、第2下部シリンダ室27に隣接した連通路28、29と、第2加熱器17、第2再生熱交換器19、第2冷却器21とを介して連通し、これらの第1上部シリンダ室22、第1下部シリンダ室23、連通路24、25と第2上部シリンダ室26、第2下部シリンダ室27、連通路28、29とは、それぞれ100気圧程度の高圧ヘリウムガスが充填されている。

#### 【0026】

また、第1シリンダ4、第2シリンダ5、第1冷却器20、第2冷却器21の下方に位置したクランク室31を密閉するクランクケース32は、上下2分割され、ボルト39でもってクランクケース32の上方部分と下方部分とが相互に一体に結合され、このクランク室31内には、前記カムシャフト12、13、連結機構14、15、発電機30が収納されている。

#### 【0027】

さらに、前述した図示されない内燃機関より排出され、排気浄化装置（図示されず）にて浄化された排気ガスを導く排気管33は、図2に図示されるように、第2段スターリング機関3の反対側から第1段スターリング機関2に向って水平に延長し、第1段スターリング機関2の手前側から左右に分岐され、この分岐された分岐排気管34は、第1シリンダ4の頂部を迂回して第1加熱器16の左右両側壁を貫通して第1加熱器16の排気ガス通路に接続され、第1加熱器16、第2加熱器17内では、第1加熱器16の排気ガス通路と第2加熱器17の排気ガス通路とは水平方向に連通し、第2加熱器17の左右両側側壁に分岐排気管35の上流端部が接続され、分岐排気管35は、第2シリンダ5頂部を迂回して集合して排気集合管36に接続され、排気集合管36の下流端は、図示されない消音器に接続されている。

#### 【0028】

さらにまた、図示されない内燃機関を循環した冷却水を冷却するラジエータ（図示されず）に接続された冷却水管37、または、このラジエータとは別体に形成されたラジエータ（図示されず）に接続された冷却水管37は、第1段スターリング機関2の右方の側面（図3において）に沿って第2段スターリング機関3に向い水平に延長し、第1冷却器20、第2冷却器21の右方の側壁を、それぞれ並列に貫通して第1冷却器20、第2冷却器21の冷却水通路に接続され、第1冷却器20、第2冷却器21の左方側壁を冷却水戻管38の上流部がそれぞれ並列に貫通して第2冷却器21の冷却水通路に接続されている。

#### 【0029】

前記発電機30で発電された電力は、前述した自動車走行用内燃機関に付設される図示されない補機、例えば圧縮機、冷却水ポンプ、潤滑油ポンプ、パワーステアリングポンプ等の駆動用モータに供給されるとともに、状況に応じてバッテリー（図示されず）に供給されるようになっている。

#### 【0030】

図1ないし図4に図示の実施形態は前述したように構成されているので、図示されない内燃機関から排出されて排気浄化装置により浄化された排気ガスは、排気管33から左右に分岐して1対の分岐排気管34を流れ、第1加熱器16の左右両側壁より第1加熱器16内に流入し、第2加熱器17を通過して、第1加熱器16、第2加熱器17内の高圧ヘリウムガスと熱交換した後、第2加熱器17の左右両側壁から1対の分岐排気管35にそれぞれ流れて排気集合管36にて合流する。これに伴って第1加熱器16、第2加熱器17内を上下に流動する高圧ヘリウムガスは加熱される。

#### 【0031】

また、図示されないラジエータにおいて冷却された冷却水は、冷却水管37からそれぞれ第1冷却器20、第2冷却器21の右側壁を貫通して第1冷却器20、第2冷却器21内に流入し、この第1冷却器20、第2冷却器21内の高圧ヘリウムガスと熱交換した後、第1冷却器20、第2冷却器21の左側壁から冷却水戻管38に排出され、第1冷却器20、第2冷却器21内を

上下に流動する高圧ヘリウムガスは冷却される。

【0032】

第1 ディスプレーサピストン6、第2 ディスプレーサピストン7は、第1 パワーピストン8、第2 パワーピストン9に対しそれぞれ約90°進んだ位相で往復運動し、また第1 ディスプレーサピストン6、第2 ディスプレーサピストン7間では180°の位相差となっているため、第1 段スターリング機関2および第2 段スターリング機関3において、第1 上部シリンダ室22、第2 上部シリンダ室26の容積と第1 下部シリンダ室23、第2 下部シリンダ室27の容積変化に対応して、ヘリウムガスが、第1 加熱器16、第2 加熱器17、第1 再生熱交換器18、第2 再生熱交換器19および第1 冷却器20、第2 冷却器21を通過して第1 上部シリンダ室22、第2 上部シリンダ室26と第1 下部シリンダ室23、第2 下部シリンダ室27との間で流動し、第1 上部シリンダ室22、第2 上部シリンダ室26の容積が増大する場合に、両第1 上部シリンダ室22、第1 下部シリンダ室23と連通路24、25内のヘリウムガスの圧力が増加し、この高圧に昇圧されたヘリウムガスの圧力により、第1 パワーピストン8、第2 パワーピストン9が下方へ押されて、カムシャフト12、13が回転し、発電機30が駆動される。

【0033】

発電機30で発生した電力は、図示されない補機の駆動または図示されないバッテリーの充電に供せられる。

【0034】

図示されない排気浄化装置を排出して第1 加熱器16に流入した高温の排気ガスは、第1 段スターリング機関2の加熱源として利用され、第1 加熱器16にてヘリウムガスと熱交換して温度低下して排気ガスが第2 加熱器17に流入して第2 段スターリング機関3の加熱源として利用される。このように、高熱源として2 段に亘って排気ガスが利用されるため、多段スターリング機関1全体の出力または効率が向上する。

【0035】

また、第1 段スターリング機関2および第2 段スターリング機関3の第1 シリンダ4および第2 シリンダ5が相互に平行に配列され、この2 個の第1 シリンダ4 第2 シリンダ5間に、第1 加熱器16、第2 加熱器17、第1 再生熱交換器18、第2 再生熱交換器19、第1 冷却器20、第2 冷却器21が鉛直面に沿って隙間なく配置され、これら第1 シリンダ4、第2 シリンダ5および第1 冷却器20、第2 冷却器21の下方にクランク室31が形成され、このクランク室31の中央に発電機30が配置されているため、多段スターリング機関1全体の形状が扁平な直方体形状となって、コンパクトな形状に形成され、その結果、自動車における狭いエンジンルーム内やフロアシート下方空間のデッドスペースに無理なく収納設置される。

【0036】

また、構造が比較的単純でコンパクトであるため、軽量化と低コスト生産が可能となる。

【0037】

さらに、第1 段スターリング機関2、第2 段スターリング機関3、第1 加熱器16、第2 加熱器17、第1 再生熱交換器18、第2 再生熱交換器19、第1 冷却器20、第2 冷却器21および発電機30が1 個の密閉容器内に納められ、しかも、密閉容器を貫通する回転軸や摺動軸が存在しないため、100気圧にも達し、分子量の小さな高圧ヘリウムガスが作動流体として用いられていても、大気中にヘリウムガスが放散する惧れがなく、ヘリウムガス散失による高価なヘリウムガスの補充の必要がなくなり、運転コストが低下する。それと同時に、作動流体が分子量の小さなヘリウムガスであるため、多段スターリング機関1内の作動流体の流動損失が少なく、この面でも出力、効率の向上が可能となる。

【0038】

さらにまた、第1 段スターリング機関2、第2 段スターリング機関3の中間に発電機30が配置されているため、第1 段スターリング機関2、第2 段スターリング機関3のカムシャフト12、13の長さが短縮されて、カムシャフト12、13の振れが抑制され、カムシャフト



12、13の軽量化と耐久性とを図ることができる。

【0039】

図1ないし図4に図示の実施形態では、第1熱交換器40と第2熱交換器41とは別体に構成されていたが、図5に図示されるように、第1熱交換器40と第2熱交換器41のケーシングを一体化し、このケーシングの前後（図5では左右）中央部にて上下鉛直方向に指向した仕切壁42でもって、第1熱交換器40と第2熱交換器41との内部を仕切ってもよい。このように構成すれば、第1熱交換器40、第2熱交換器41を別体に構成せずに一体化できるので、部品点数を減少できるとともに構造を簡略化でき、小型化とコストダウンを同時に達成することができる。

【0040】

また、図1ないし図4に図示の実施形態では、上下2分割されたクランクケース32で囲まれたクランク室31内に発電機30が収納されていたが、図6に図示するように、発電機30における強度・剛性の高いケース30cでもって、クランクケース32の一部を構成してもよく、このような構造では、クランクケース32の重量と材料を大巾に軽減でき、大巾な軽量化とコストダウンを図ることができる。なお30dは、発電機ケース30cの内周面に配設された界磁で、発電機ケース30cの中心部には、発電機30の回転軸30a、30bと一体のロータ30eが配置されている。

【0041】

さらに、第1加熱器16および第2加熱器17において、排気ガスと接触する壁面に排気ガス浄化触媒を担持させ、これを排気浄化装置として兼用させてもよい。

【0042】

さらにまた、前記実施形態では、本発明を $\beta$ 形2段スターリング機関に適用したが、この段数が3段以上でもよく、また、ディスプレイサイリンダおよびパワーサイリンダを複数対備えたいかなる型の多段スターリング機関にも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】 本出願に係る多段スターリング機関の一実施形態をの側面図である。

【図2】 図1の平面図である。

【図3】 図1の正面図である。

【図4】 図2のIV-IV線に沿って裁断した縦断側面図である。

【図5】 他の実施形態の図4と同様な縦断側面図である。

【図6】 さらに他の実施形態の図4と同様な縦断側面図である。

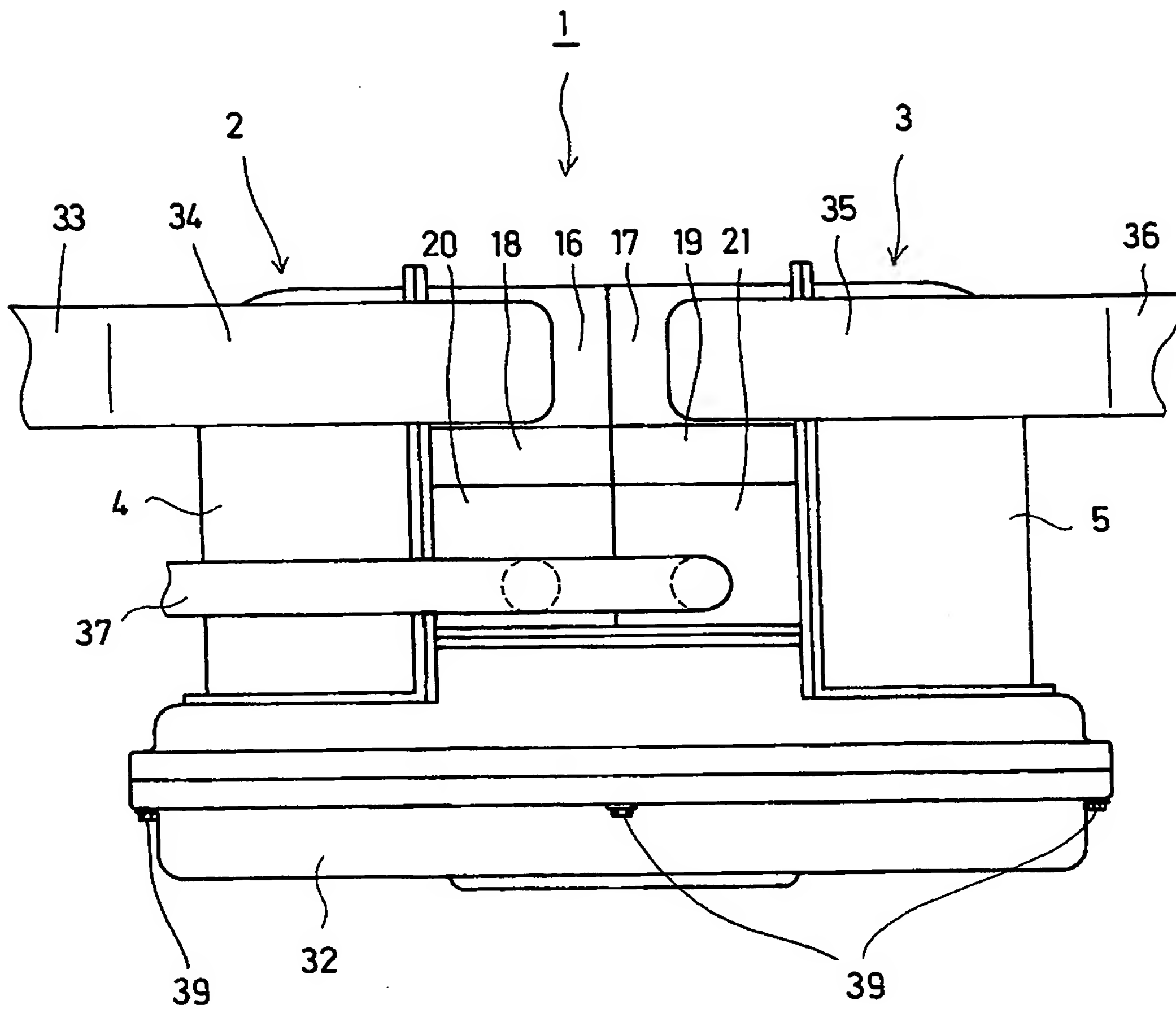
【図7】 従来のスターリング機関の種類を大別して図示した説明図である。

【符号の説明】

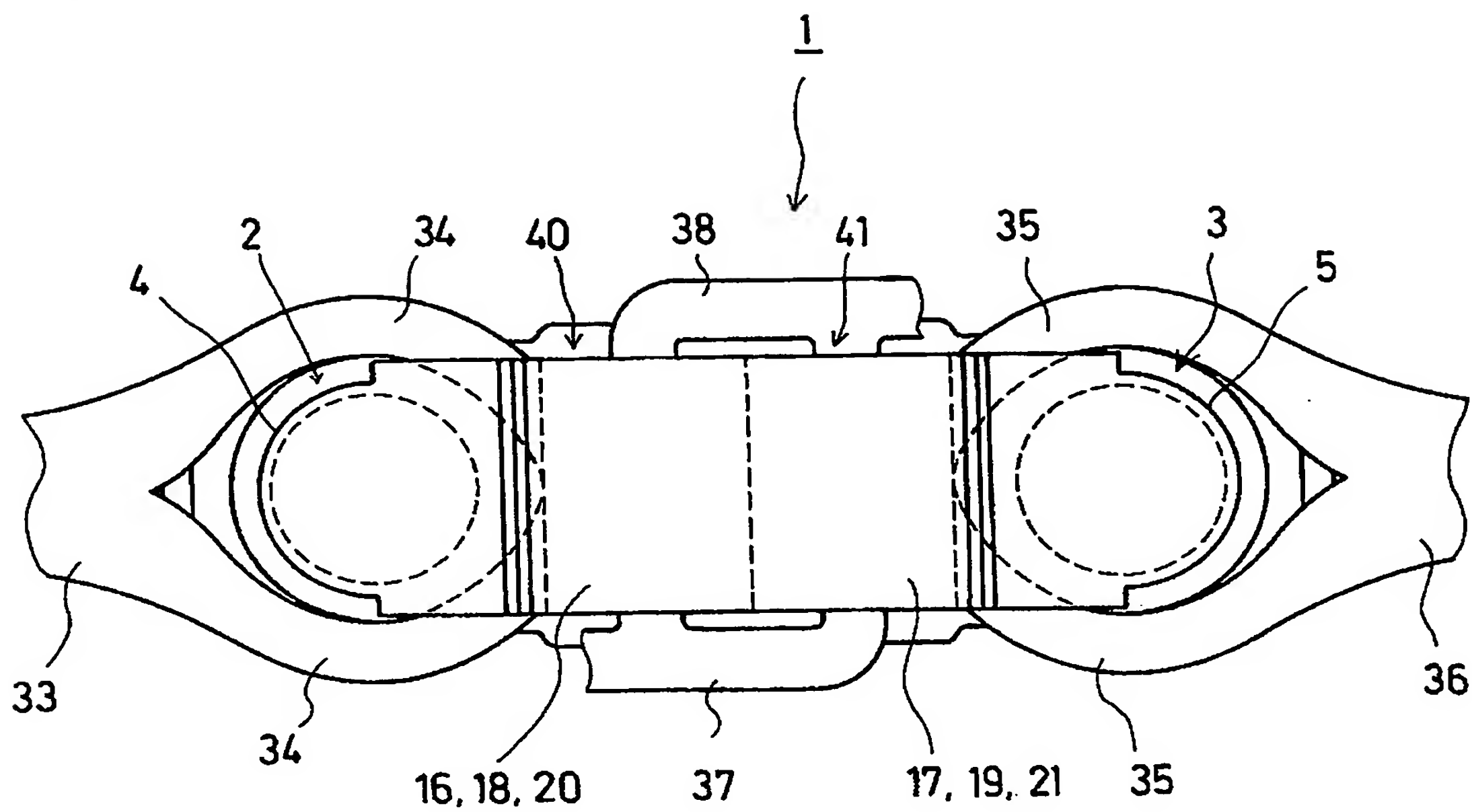
【0044】

1…多段スターリング機関、2…第1段スターリング機関、3…第2段スターリング機関、4…第1シリンダ、5…第2シリンダ、6…第1ディスプレイサピストン、7…第2ディスプレイサピストン、8…第1パワーピストン、9…第2パワーピストン、10…カムシャフトホルダー、11…カムシャフトホルダー、12…カムシャフト、13…カムシャフト、14…連結機構、15…連結機構、16…第1加熱器、17…第2加熱器、18…第1再生熱交換器、19…第2再生熱交換器、20…第1冷却器、21…第2冷却器、22…第1上部シリンダ室、23…第1下部シリンダ室、24…連通路、25…連通路、26…第2上部シリンダ室、27…第2下部シリンダ室、28…連通路、29…連通路、30…発電機、31…クランク室、32…クランクケース、33…排気管、34…分岐排気管、35…分岐排気管、36…排気集合管、37…冷却水管、38…冷却水戻管、39…ボルト、40…第1熱交換器、41…第2熱交換器、42…仕切壁。

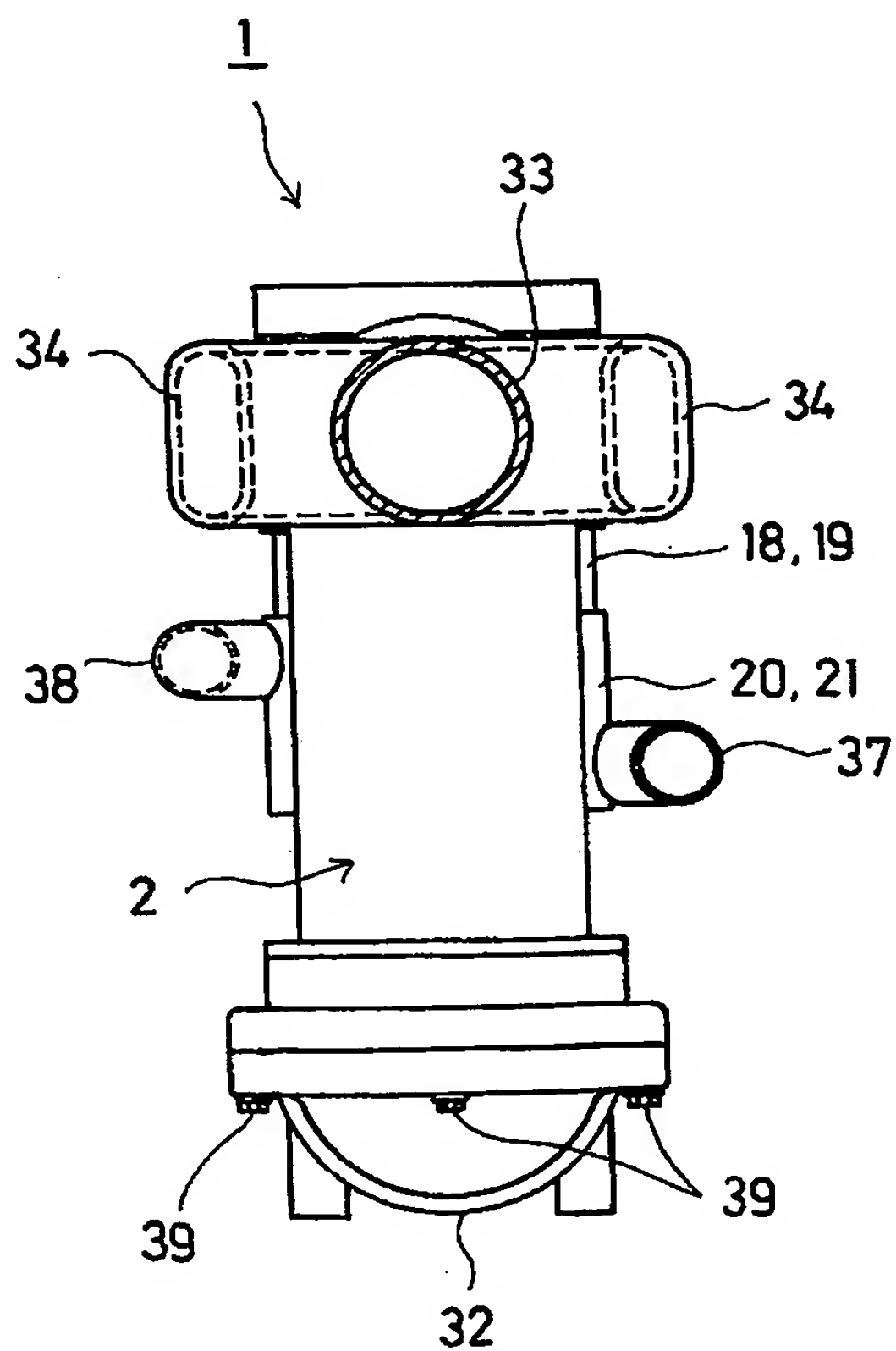
【書類名】 図面  
【図 1】



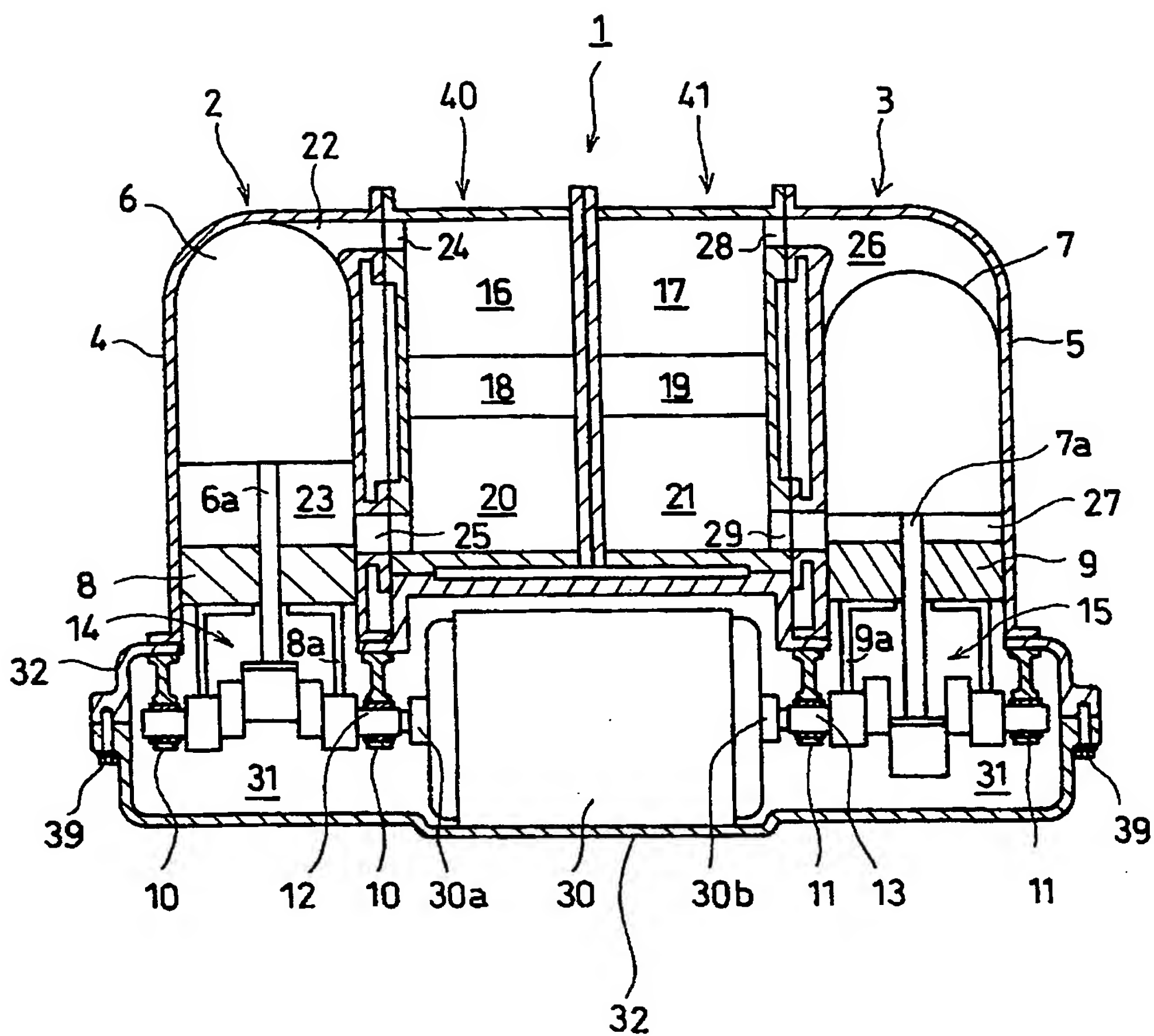
【図 2】



【図 3】

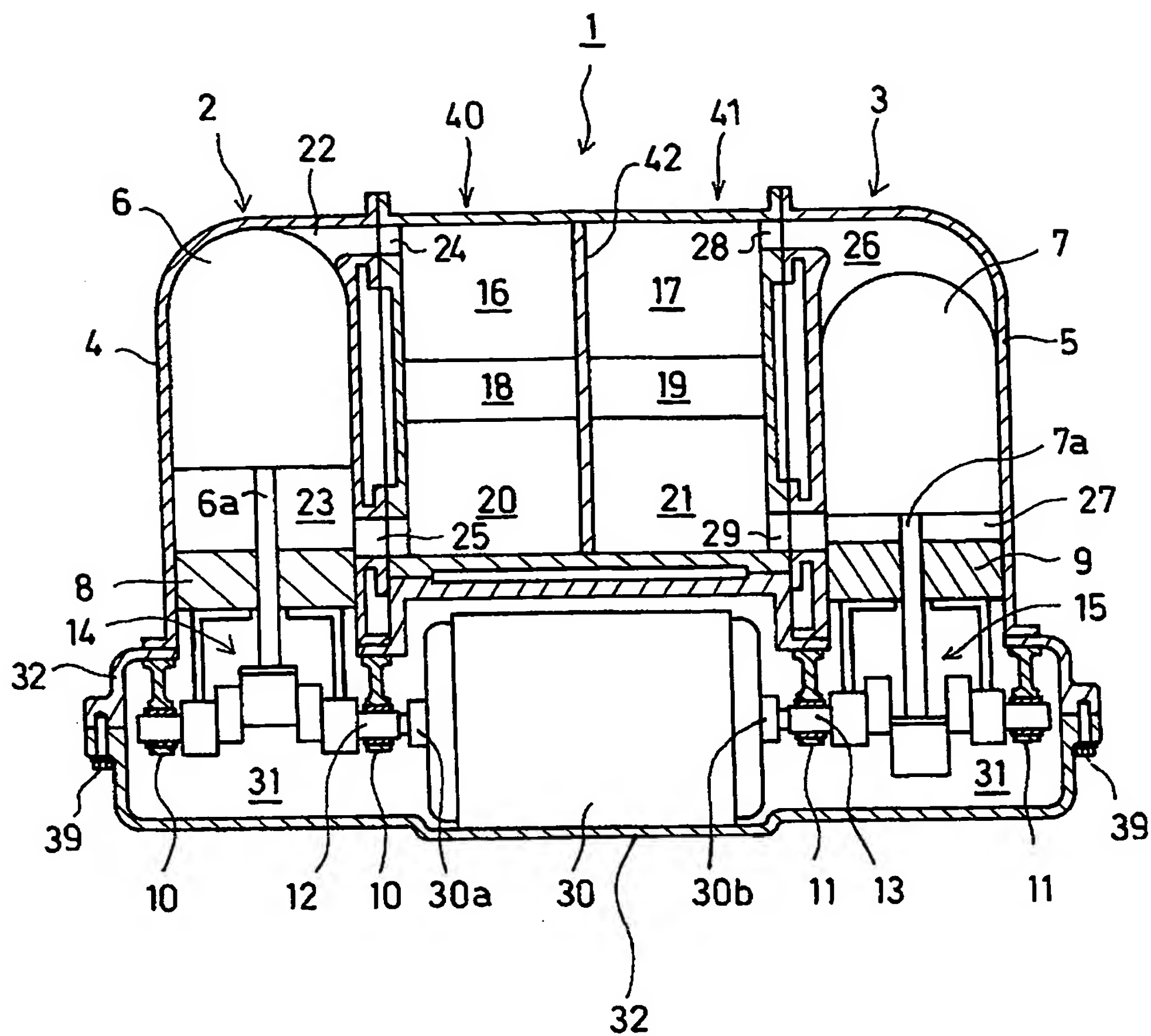


【圖 4】

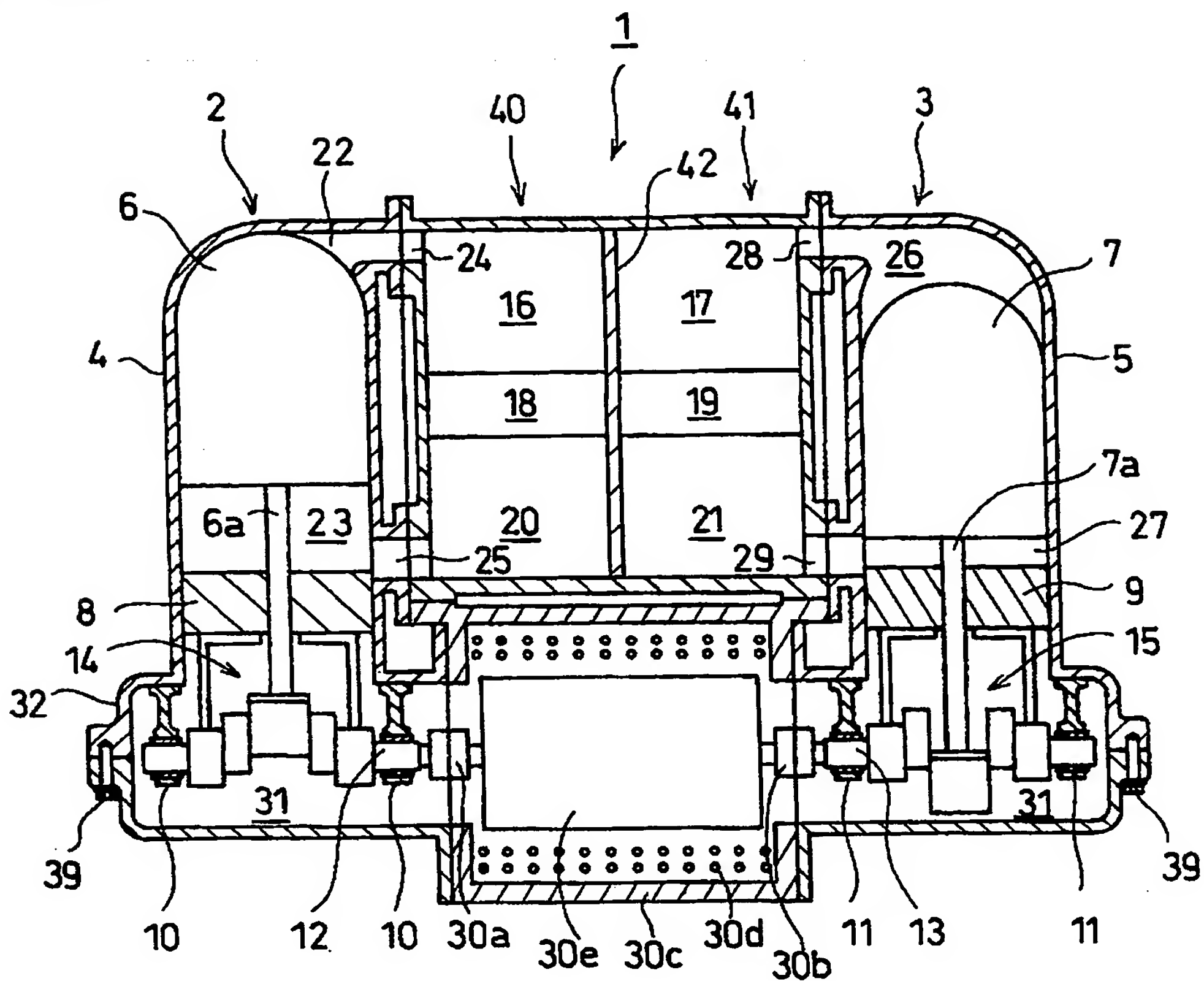




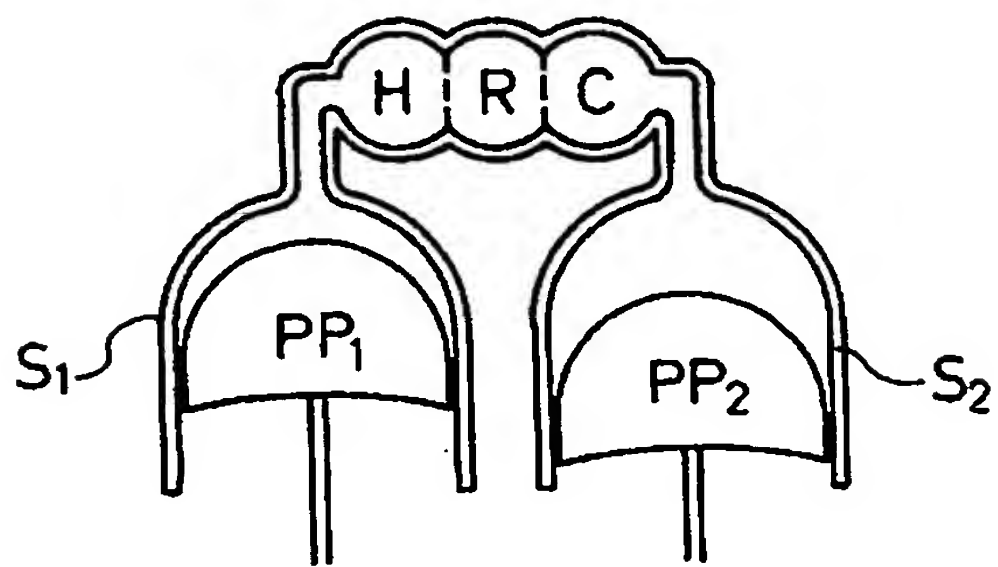
【図 5】



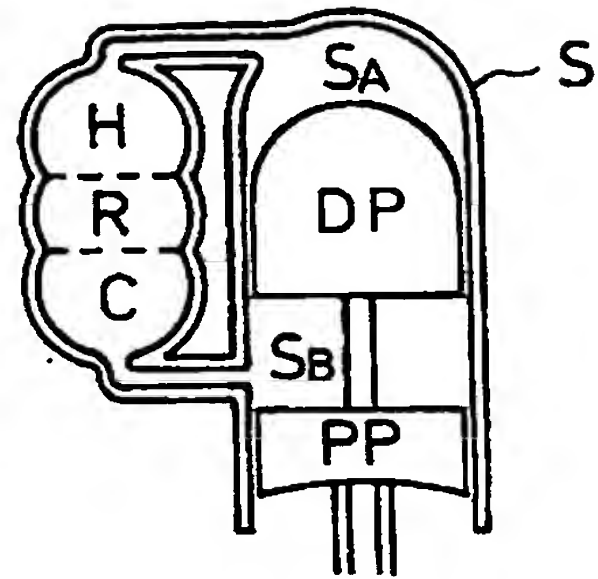
【図 6】



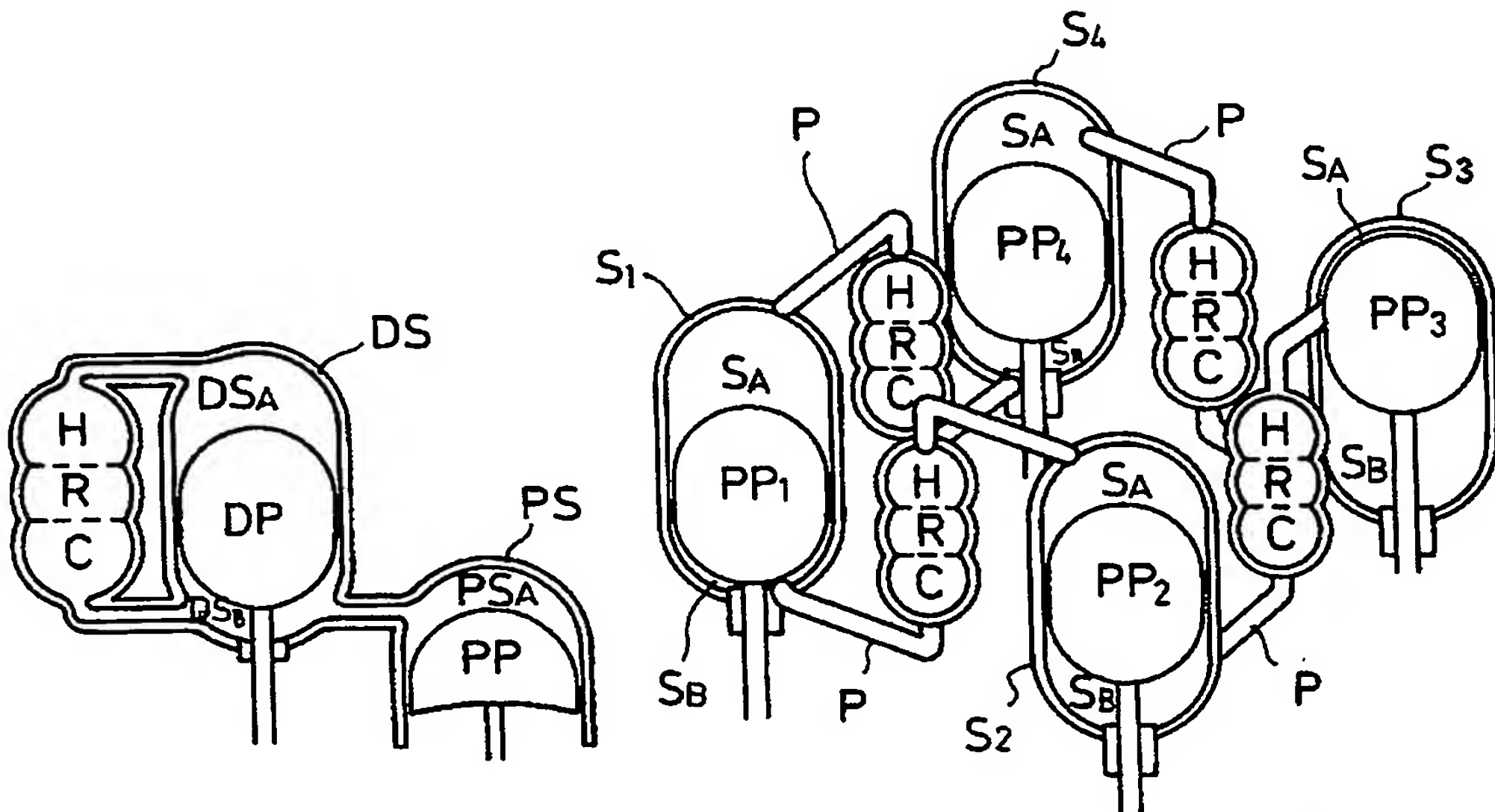
【図7】



(a)  $\alpha$ 形



(b)  $\beta$ 形



(c)  $\gamma$ 形

(d) ダブルアクティング形

## 【書類名】 要約書

## 【要約】

## 【課題】

本発明は、加熱流体が複数個のシリンダを直列に加熱するコンパクトな多段スターリング機関に関し、特に、自動車に搭載される内燃機関の排気ガスを加熱流体とした車載用多段スターリング機関に関するものである。

## 【解決手段】

スターリング機関加熱源が高温の加熱流体であり、複数個のシリンダ 4、5 内の作動流体をそれぞれ加熱する複数個の加熱器 16、17 を前記加熱流体が直列に流れて、前記作動流体が加熱される多段スターリング機関 1 であって、前記複数個の加熱器 16、17 と、前記複数個のシリンダ 4、5 内の作動流体をそれぞれ冷却する複数個の冷却器 20、21 と、前記加熱器 16、17 および冷却器 20、21 に介装された複数個の再生器 18、19 とから複数個の熱交換器 40、41 が構成され、該複数個の熱交換器 40、41 は、前記複数個のシリンダ 4、5 間に配置されている。

## 【選択図】

図 4



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-112485
受付番号	50400587207
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成16年 4月19日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成16年 4月 6日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100067840
【住所又は居所】	東京都千代田区神田多町 2 丁目 4 番地 第二滝ビル 江原特許事務所
【氏名又は名称】	江原 望
【選任した代理人】	
【識別番号】	100098176
【住所又は居所】	東京都千代田区神田多町 2 丁目 4 番地 第二滝ビル 江原特許事務所
【氏名又は名称】	中村 訓
【選任した代理人】	
【識別番号】	100112298
【住所又は居所】	東京都千代田区神田多町 2 丁目 4 番地 第二滝ビル 江原特許事務所
【氏名又は名称】	小田 光春

特願 2 0 0 4 - 1 1 2 4 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 9 月 6 日  
新規登録  
東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号  
本田技研工業株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**